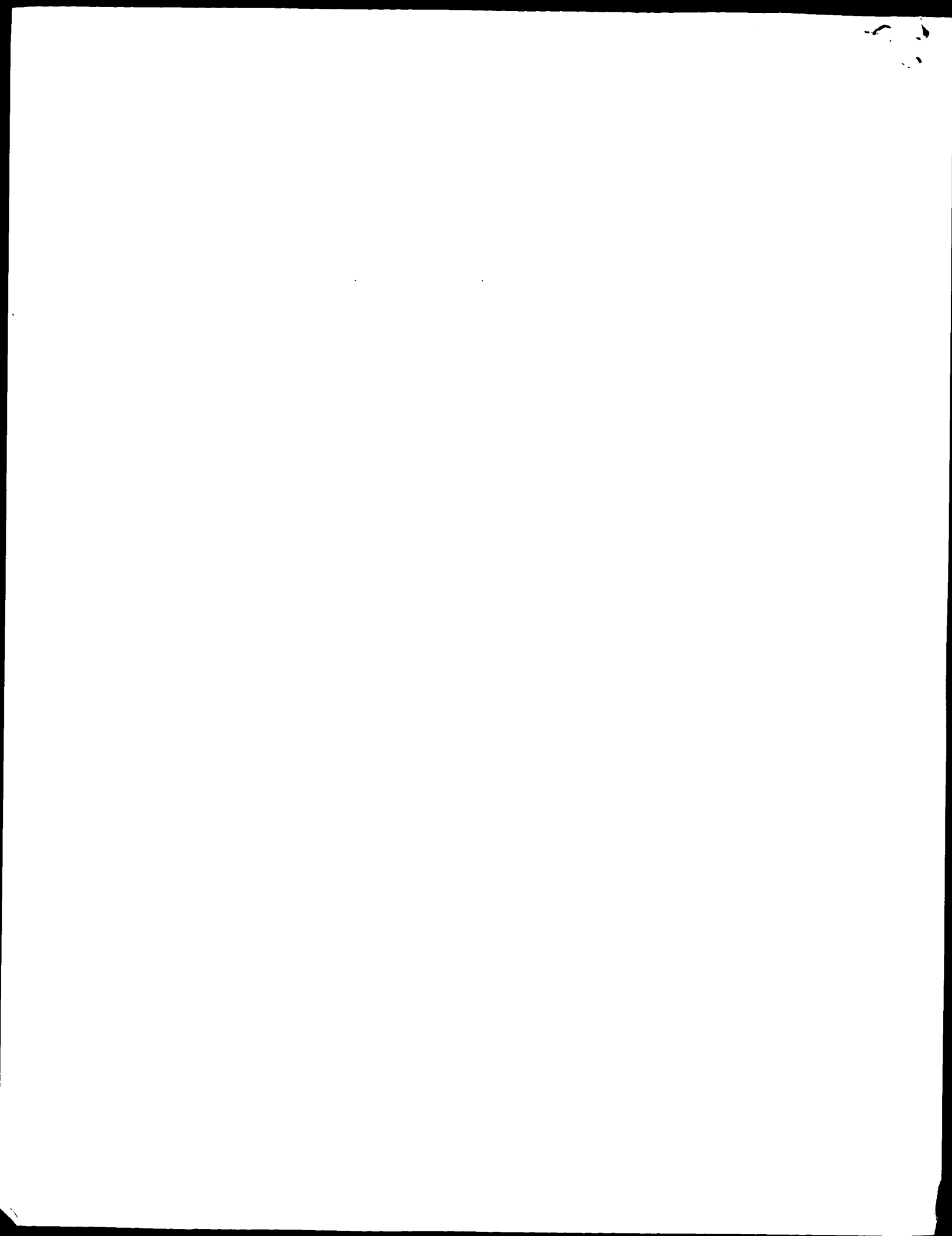


L10 ANSWER 4 OF 4 WPIDS COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD  
PI JP 59139923 A 19840811 (198438)\* 5p  
JP 03009770 B 19910212 (199110) <--  
AN 1984-234335 [38] WPIDS  
AB JP 59139923 A UPAB: 19930925

A catalyst charging device comprises hoppers (1), funnels (4) and conduits (5) each adapted to connect a catalyst particle outlet port of the funnel (4) with a reactor tube. An electromagnetic feeder driving section (2) and a trough (3) are arranged between the hopper (1) and the funnel (4) while the feeder driving section and the hopper are spaced from the hopper and the funnel.

USE/ADVANTAGE - The catalyst particles can be uniformly charged into the reactor tubes in a short time. The space between the hopper outlet and the trough is not larger than 60 mm, pref. 1-60 mm, while the space between the trough and the funnel is not larger than 20 mm.  
2/2



## ⑫ 特許公報 (B 2)

平3-9770

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>B 01 J 4/00  
8/02

識別記号

1 0 5 C  
A

庁内整理番号

6791-4G  
8618-4G

⑭ 公告 平成3年(1991)2月12日

発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 触媒充填機

⑯ 特 願 昭58-11518

⑰ 公 開 昭59-139923

⑱ 出 願 昭58(1983)1月28日

⑲ 昭59(1984)8月11日

⑳ 発 明 者 小 林 正 夫 神奈川県横浜市鶴見区獅子ヶ谷町951番地  
 ㉑ 発 明 者 齊 藤 典 正 神奈川県横須賀市西逸見町3丁目14番地  
 ㉒ 出 願 人 日本触媒化学工業株式 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号  
 会社  
 審 査 官 祖 山 忠 彦  
 ㉓ 参 考 文 献 特開 昭48-79176 (J P, A)

1

## ㉔ 特許請求の範囲

1 ホッパ1、ロート4およびロート4の触媒  
 粒子出口と反応管とを連結する導管5を備えた触  
 媒充填機において、ホッパ1とロート4との間  
 にホッパ1およびロート4に接触させずに電磁  
 フイダー駆動部2およびトラフ3からなる電磁フ  
 イダーを設けたことを特徴とする触媒充填機。

## 発明の詳細な説明

本発明は球状、円筒形あるいは長方形の粒状  
 物を充填する機械に関する。さらに詳しくは多管  
 垂直型反応器の反応管へ球状、円筒形状あるいは  
 長方形の触媒粒子を均一に充填するための充填  
 機に関する。

従来、多管垂直型反応器はあらゆる産業分野に  
 おいて広く使用されているが、化学工業、とくに  
 触媒を用いる気相あるいは液相反応を行わせる場  
 合において多管垂直型反応器はもつとも多く使用  
 されている反応器である。この多管垂直型反応器  
 は各種反応により、あるいは用いる触媒により  
 種々形式が変化するが、外部熱交換式の多管垂直  
 型反応器について説明するならば、つぎのとおり  
 である。

この反応器形式は細長い反応管内に触媒を充填  
 し、管外の伝熱媒体が管壁を通して加熱あるいは  
 除熱し、触媒層の温度を反応に適する範囲に調節  
 するものである。通常、反応器は多数の垂直反応

2

管が並列にならべられ、大型の多管式熱交換器の  
 型になっている。この外部熱交換式の多管垂直型  
 反応器は、発熱あるいは吸熱反応で最適反応温度  
 の幅がせまく、しかもある程度の接触時間が必要  
 とされる種々の反応を行わせるのに用いられる。

上記した型の外部熱交換式の多管垂直型反応器  
 を使用する際、種々の問題が起ってくるが、その  
 うち反応管径の問題と触媒を含む反応管を流れる  
 原料ガスの均一通過の問題すなわち反応管への均  
 一な触媒充填の問題が重要である。

反応管径を温度調節の面から考えると、触媒上  
 で起る反応の際に生ずる発熱は、触媒層を半径方  
 向に移動し、管壁を通して熱媒体へ移動する。し  
 たがつて反応管径は小さい方が好ましい。しか  
 し、反応管径が小さいと反応管の数は莫大な数に  
 なり、さらに触媒の充填、抜き出しの手数も増加  
 するから自から限界がある。工業上使用可能な管  
 径の最小限度は15mmぐらいである。

反応管に触媒を充填する際、反応管径が収率向  
 上、反応温度調節の面から考慮され、管径が小さ  
 く、管長が長くなっているため、幾つかの触媒粒  
 子が管内を落下してゆく途中において互いにせり  
 合う形になり、また一度に多数の触媒粒子が殺到  
 するなどの原因で反応管内に架橋、いわゆるブリ  
 ヅジグという現象が起り易い。このブリッジン  
 グ現象によって各反応管の触媒充填状態が不均一

となり、それによつて各反応管の通風抵抗が異なつてくる。したがつて、ある管では反応ガスの触媒との接触時間が過少で未反応成分が多くなり、別のある管では反応ガスの触媒との接触時間が過大で副反応が多く起ることになる。このように各反応管により反応状態が異なることは、全体の収率を低下させるばかりでなく、触媒活性の低下を速め、また吸熱反応においてはまったく反応が起らなくなることがある。だから、各反応管への触媒粒子の充填には細心の注意を払い、各反応管の触媒抵抗が同じになるように触媒粒子を充填し、反応ガスが各反応管を均等に通ずるようにしなければならない。

多数の反応管に触媒粒子を均等に充填するには、反応管へ一時に二個以上の触媒粒子を充填しないことが最良の方法である。しかし、このような方法では、反応管の管長が長く、数も莫大の数であるため、触媒粒子の充填についてやす時間と労力は計り知れないものがある。したがつて、このような方法は实际的でない。

従来、触媒粒子を反応管に充填する場合、上記した最良の方法とまではゆかなくとも、それに近い方法で莫大な量の時間と労力をかけて人手によつて行われている。しかし、それにもかかわらず触媒充填状態は不均一となる場合が多い。

莫大な量の時間と労力をはぶき、触媒充填状態が均一となるような充填機について種々考えられるが、せまい域内に数千本にわたる多数の反応管がぎつしりと納まっているので、効果的な充填機を發明されるにいたっていない。

この發明者らは、従来の触媒充填に際して遭遇した数多くの困難を解決するため鋭意研究し、短時間で、しかも触媒粒子の充填状態が均一であるような触媒充填機を見出し、この發明を完成した。

したがつて、本發明の目的は触媒粒子の充填に際して生ずるブリッジング現象を防ぎ、均一に充填する点にある。他の目的は充填作業に必要な時間を短縮する点であり、さらに他の目的は充填作業を人手に頼らず機械で行う点である。その他の目的は、以下の發明の詳細な説明によつて明らかである。

本發明はホッパー 1、ロート 4 およびロート 4 の触媒粒子出口と反応管とを連絡する導管 5 を備

えた触媒充填機において、ホッパー 1 とロート 4 との間にホッパー 1 およびロート 4 に触媒させずに、電磁ファイダー駆動部 2 およびトラフ 3 からなる電磁ファイダー 3 を設けたことを特徴とする触媒充填機からなつており、反応器上部に据付け、移動が自由にできる構造になつてゐる。

本發明に用いられる、電磁ファイダー駆動部 2 は通常市販されているもので十分使用でき、電磁ファイダー駆動部 2 の電磁石にかける電圧を変化させることにより、触媒粒子送りスピードを変化させることができる。またホッパー 1 から落ちる触媒粒子を受け、振動させながらロート 4 へ送り込むトラフ 3 の幅は、触媒の形、粒径等によつて適当に変えることができる。

本發明に用いられるホッパー 1 は、反応管へ充填する所要の触媒量を受入れることができ、触媒粒子の安息角以上の傾斜を持ち、電磁ファイダー駆動部 2 のトラフ 3 部に触媒を落とし込むようにホッパー 1 下部に開口部を設けたものである。ホッパー 1 出口とトラフ 3 との間は、60mm 以下、好ましくは 1~60mm の範囲で選ばれる間隙が適當である。

本發明に用いられるロート 4 はトラフ 3 から落し込まれる触媒を受けて導管 5 に送り込むもので、円錐ないし角錐部の受け口と導管が直結される円管部とからなつてゐる。トラフ 3 とロート 4 との間は、20mm 以下の範囲で選ばれる間隙が適當である。

本發明に用いられる導管 5 は、ロート出口から触媒粒子を反応管へ導くためのものであり、ゴムあるいは塩化ビニル、あるいはポリエチレン等の材質で作られた柔軟な導管を使用することができる。

本發明による触媒充填機を用いて数千本におよぶ反応管からなる反応器、たとえば酸化エチレン、無水フタル酸、無水マレイン酸、アクロレイン、アクリル酸などの製造における反応器へ触媒粒子を充填するとき、本發明による効果はきわめて大きい。すなわち、従来数千本におよぶ反応管からなる反応器に触媒を充填するために 7~30 日間におよぶ長時間と多大な労力を必要としたのにたいし、本發明による触媒充填機を用いると 5~120 時間という極めて短かい時間で、かつ少い労力で済めることができる。さらに、充填後の触媒

充填状態はブリッジングによるむらがなく均一で、触媒抵抗の調整は不必要であり、触媒活性も安定した値を示すという工業的に有利な効果を与えることができる。

本発明をさらに詳しく述べるため、図面を用いて説明する。と同時に、本発明による充填機の使用法を図面を用いて説明する。しかし、図面は本発明の図式的一態様であつて、特許請求の範囲に包含されるかぎり、すべての変形は本発明に包含される。

本発明の触媒充填機は反応器上部に据付け、マンホール等充填口から導管をおろし各反応管上部に導管の他端をつなぎ、所要触媒量をホッパー1に注入することができる。ホッパー1は第1図で示したように同一円周上に配列することが好ましいが、横一列ないし背中合せで二列に配列することもできる。所要触媒量、反応器径、所要充填機径、他端によりホッパー1の配列数も増減するが、多くした方が能率的である。

ホッパー1の下部は触媒粒子の安息角より大きな傾斜になつており、さらに電磁ファイダー駆動部2を有するトラフ3上で四角形にした開口部が設けてあり、これが触媒出口となる。ホッパー1に注入された触媒はこのホッパー1出口から電磁ファイダー駆動部2を有するトラフ3上に落ち、さらに電磁ファイダー駆動部2の振動により、トラフ3が振動し触媒が移動しロート4に落とすことができる。この電磁ファイダー駆動部2の振動のさせ方により充填スピードを変えることができる。主にはそれは振幅の大きさを電圧の調整によつて変え、移動スピードつまり充填スピードを変化させることになる。このスピードにより反応管中での触媒の充填のされ方が決まるので十分注意を払わねばならない。

またトラフ3の溝幅も充填スピード、触媒粒径、形状等により、トラフ上での触媒粒子のつまり、残りが生ずるので若干変化させねばならないかもしれない。トラフ3から少量ずつ連続的に落ちた触媒はロート4に入る。ロート4は下部で円管になつており導管5に連結されている。円管径は反応管径と同じが望ましいが、必ずしも同じでなくて良い。

触媒はロート4から導管5に入り導管5を通り反応管に入る導管5は反応器のすべての位置の反

応管に充填できるように自由に折曲げのできる柔軟な材料を選ぶことが好ましい。また、簡単に取ればずせる様な接続形式が望ましい。

ホッパー1、電磁ファイダー駆動部2、ロート4、導管5の組み合わせを、何組触媒充填機に設けるかは、所要触媒量、反応器径、所要充填機径等によつて変わるが、触媒充填時の作業性、能率性も考慮して一度に数本あるいは数十本の反応管に充填できるよう設計しておくことが好ましい。その配列は図-1の如く同一円周上に配するもよし、横一列にするもよし、背中合せ二列に配するも良い。

以下実施例により詳しくこの発明を説明する。

ただし、本発明はその主旨に反しない限り、この実施例に限定されるものではない。

#### 実施例 1

内径30mm、長さ12mの反応管が3800本在る多管垂直型反応器に、直径6.4mm、長さ6.4mmのシリンダー状触媒粒子を充填する為に、第1図および第2図に示した型で設計し触媒充填機を製作した。

電磁ファイダー駆動部2を取付けたトラフ3；  
200V、50Hz、トラフ巾60mm 32個

ホッパー：外周1600mmの円周上に32個

導管：内径30mmのビニール管

ホッパー1とトラフ3との間隙5mm

トラフ3とロート4との間隙5mm

32個のホッパー1各々へ触媒粒子7000mlずつ入れた。電磁ファイダー駆動部2を駆動させ、振動をトラフ3に与え、触媒粒子をホッパー1出口から少しずつトラフ3上に移しトラフ3上を徐々に移動させた。触媒粒子はトラフ3からロート4に落され、さらに内径30mmのビニール製導管5を通り反応管へ充填した。反応管1本に触媒7000ml充填するのに7分の時間を要した。3800本の反応管全部に触媒を充填するのに約24時間を要した。

#### 実施例 2

実施例1において、触媒充填機の反応管1本を用いて、実施例1と同様の触媒8500gを1000gの速度で充填されるようにし、触媒全量をホッパー1に入れ、実施例1と同様にして触媒を充填した。触媒全量の充填時間は8分30秒を要した。触媒充填開始後、1～2分の間、4～5分の間および7～8分の間各1分間の触媒充填重量を測定した。その結果を表-1に示す。

## 比較例 1

実施例 1 において、ホッパー 1 に電磁フィダー駆動部 2 を設け、ホッパー 1 とロート 4 を接続した以外は実施例 2 と同様にし、触媒を充填した。触媒全量の充填時間は 8 分 30 秒を要した。触媒充填開始後、1 ～ 2 分の間、4 ～ 5 分の間および 7 ～ 8 分の間各 1 分間の触媒充填重量を測定した。その結果を表 1 に示す。

表 1

	触媒充填重量(g)		
	1 ～ 2 分	4 ～ 5 分	7 ～ 8 分
実施例 2	1029	1022	1034
比較例 1	1202	1230	794

## 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の触媒充填機の一部切欠平面図である。第 2 図は本発明の触媒充填機の A-A 断面図である。

1 …… ホッパー、2 …… 電磁フィダー駆動部、3 …… トラフ、4 …… ロート、5 …… 導管、6 …… 支持フレーム、7 …… 固定脚、8 …… スプリング、9 …… 移動車輪、10 …… 電磁フィダー保持台、11 …… 架台。

